

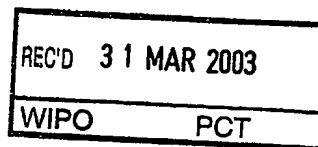
10 / 502399

R E P U B L I Q U E

F R A N C A I S

PCT/FR 03/00106

20 JUL 2004



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 15 JAN. 2003

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04
Télécopie : 33 (1) 42 93 59 30
www.inpi.fr

1er dépôt

INPIINSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

**BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DS 540 W / 260599

REMISE EN PIECE DATE 26 JAN 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI 0201055 DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 29 JAN. 2002		NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Cabinet SUEUR & L'HELGOUALCH 109, boulevard Haussmann 75008 PARIS	
Vos références pour ce dossier (facultatif) B0427FR			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) POLYMERE A BASE D'OXYDE DE TITANE.			
DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE	
Prénoms			
Forme juridique		Etablissement à caractère scientifique et technologique	
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse		3, rue Michel Ange	
Rue			
Code postal et ville		75794 PARIS	
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

1er dépôt



BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

29 JAN 2002		Déposé à l'INPI	
REMISE DES PIÈCES			
DATE 75 INPI PARIS			
LIEU		0201055	
N° D'ENREGISTREMENT			
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		00 540 VI / 260899	
Vos références pour ce dossier : (facultatif)		B0427FR	
<input checked="" type="checkbox"/> MANDATAIRE			
Nom			
Prénom			
Cabinet ou Société		Cabinet SUEUR & L'HELGOUALCH	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	109, boulevard Haussmann	
	Code postal et ville	75008	PARIS
N° de téléphone (facultatif)		01.53.30.26.30.	
N° de télécopie (facultatif)		01.53.30.26.39.	
Adresse électronique (facultatif)		sueur@compuserve.com	
<input checked="" type="checkbox"/> INVENTEUR (S)			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
<input checked="" type="checkbox"/> RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
<input checked="" type="checkbox"/> RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<input checked="" type="checkbox"/> SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Yvette SUEUR - CPI 92-1232		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'information, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

La présente invention concerne un composé à base d'oxyde de titane, son utilisation comme élément semi-conducteur dans une cellule photovoltaïque, ainsi qu'un procédé pour sa préparation.

5 Les cellules photovoltaïques convertissent l'énergie solaire en électricité en exploitant l'effet photovoltaïque qui existe à l'interface d'une jonction p-n entre deux semi-conducteurs. On a utilisé des semi-conducteurs à base de silicium, mais le coût élevé de la matière première n'est pas
10 favorable au développement industriel de telles cellules. On a alors remplacé le silicium par l'oxyde de titane TiO_2 qui est un semi-conducteur bon marché et qui a des propriétés photo catalytiques stables. Ses applications dans le domaine photovoltaïque sont cependant limitées car il n'absorbe que
15 dans un domaine étroit du spectre solaire, en raison d'une largeur de bande interdite élevée. Ce domaine correspond à la partie UV et couvre moins de 10% de la totalité du spectre solaire. Une solution a consisté à recouvrir la surface de l'oxyde de titane par un agent photo-sensibilisateur pour
20 étendre son domaine de photo-activité dans la région du spectre solaire. Cette technique a été mise en œuvre notamment à l'aide de complexe de ruthénium polypyridinique comme agent photo-sensibilisateur (US-5,084,365) et elle a permis d'atteindre des efficacités de l'ordre de 12%. Les
25 cellules contenant comme semi-conducteur l'oxyde de titane activé par un agent photo-sensibilisateur ont un prix de revient inférieur à celui des cellules photovoltaïque de la technique antérieure. Mais leur durée de fonctionnement qui est d'environ 10 ans est nettement plus faible que celle des
30 cellules au silicium monocristallin (qui est de l'ordre de 20 ans), et leur efficacité est moindre.

Les inventeurs ont maintenant trouvé que les performances d'un oxyde de titane utilisé comme semi-conducteur dans une cellule photovoltaïque pouvaient être optimisées par
35 un contrôle à l'échelle microstructurale ou mésostructurale de la morphologie. Le but de la présente invention est donc de fournir un oxyde de titane particulier présentant des performances améliorées lorsqu'il est utilisé comme élément semi-conducteur d'une cellule photovoltaïque.

C'est pourquoi la présente invention a pour objet un composé à base d'oxyde de titane, un procédé pour sa préparation, ainsi qu'une cellule photovoltaïque qui le contient comme élément semi-conducteur.

5 Le composé selon la présente invention est un polymère à base d'oxyde de titane, sous forme de gel ou sous forme d'une solution dans le DMF, caractérisé en ce que :

- le polymère a une structure à caractère unidimensionnel 1D et il est constitué de fibres enroulées concentriquement, avec une périodicité, déduite de l'espacement entre
10 les fibres, entre 3,5 Å et 4 Å ;

- chaque fibre est constituée par des octaèdres TiO_6 ,
- chaque octaèdre TiO_6 partage deux arêtes opposées avec deux octaèdres adjacents ($2 \times 2,92 \text{ Å}$) pour former des
15 chaînes infinies qui se développent selon l'axe d'une fibre,
- deux chaînes adjacentes forment des doubles files par mise en commun d'arêtes ($2 \times 3,27 \text{ Å}$).

La structure à caractère unidimensionnel est détectée par microscopie électronique à transmission. La structure des
20 chaînes est mise en évidence par une analyse EXAFS (Extended X rays Absorptions Fine Structure, ou spectroscopie d'absorption de rayons X).

Le composé est translucide lorsqu'il est à l'abri de la lumière. Il présente une large bande d'absorption dans le
25 domaine visible (entre 400 et 850 nm) après irradiation UV ($\lambda = 360 \text{ nm}$), ce qui provoque une coloration bleu nuit, cette coloration étant maintenue lorsque l'irradiation cesse. Pour un même temps d'irradiation, l'absorption dans le visible est plus importante pour le gel que pour la solution.

30 Le composé selon l'invention peut être obtenu par un procédé qui consiste à préparer une solution de TiOCl_2 dans du diméthylformamide (DMF) telle que la concentration en atome de Ti (C_{Ti}) soit telle que $1 \text{ M} < C_{\text{Ti}} < 2 \text{ M}$, à porter la solution à une température entre la température ambiante et
35 90°C , et à maintenir la solution à cette température pendant une certaine durée, qui dépend de la température. Par exemple, lorsque la solution est maintenue à 65°C , une durée de 24 h est suffisante.

Le polymère, désigné ci-après par TiDMF, est obtenu sous forme d'une solution dans DMF lorsque C_{Ti} est inférieur à 1 M, et sous forme de gel lorsque C_{Ti} est supérieur à 1 M.

Le composé $TiOCl_2$ étant très hygroscopique, il est
5 utilisé sous forme $TiOCl_2 \cdot yHCl$, c'est-à-dire en solution dans une solution d'acide chlorhydrique concentrée. La solution d' HCl concentrée est avantageusement une solution environ 2M. La concentration en $TiOCl_2$ dans cette solution est de préférence entre 4M et 5M. Le composé $TiOCl_2 \cdot yHCl$ est désigné
10 ci-après par " $TiOCl_2$ ".

La présente invention est décrite plus en détail par l'exemple suivant qui est donné pour illustration et auquel elle n'est cependant pas limitée.

Exemple 1

15 On a introduit dans un tube à essais 10 ml de DMF et 4 ml d'une solution de $TiOCl_2$ 4,3M dans l'acide chlorhydrique 2M, sous atmosphère inerte de N_2 . Après avoir fermé le tube, on l'a placé dans une étuve à 65°C et on l'a maintenu à cette température pendant 24 heures. Ensuite, on a laissé refroidir
20 et on a constaté l'apparition d'un gel transparent à température ambiante.

La présence de chlorure de diméthylammonium et d'acide formique est détectée par RMN du 1H et du ^{13}C , par IR et par Raman.

25 Après avoir été exposé à la lumière visible, le gel a pris une coloration bleu intense, qui résulte de la réduction de Ti^{4+} en Ti^{3+} . Ce phénomène est réversible et par ouverture du tube, il se produit une oxydation en présence de l'oxygène de l'air, et le gel redevient transparent après quelques
30 minutes.

L'image de haute résolution, obtenue par microscopie électronique à transmission, montre que la structure du composé TiDMF obtenu présente un caractère unidimensionnel 1D. Les fibres du polymère sont enroulées concentriquement à
35 la manière d'une boule de coton. La présence d'un désordre important dans la direction perpendiculaire à l'empilement des fibres se manifeste sur le cliché de diffraction par la présence de taches lenticulaires diffuses. La périodicité,

déduite de l'espacement entre les fibres, peut être estimée à 3,5-4 Å.

Exemple 2

On a reproduit le mode opératoire décrit dans l'exemple 1, pour plusieurs préparations, en faisant varier uniquement la concentration C_{Ti} dans le tube à essais. Chaque tube à essai, rempli sous air ou sous N_2 , a été soumis à un traitement thermique analogue à celui de l'exemple 1.

La formation d'un gel a été constatée uniquement pour des concentrations C_{Ti} entre 1 M et 2 M. Pour des concentrations $C_{Ti} < 1$ M, le mélange reste liquide et il est constitué par une solution du polymère. Pour des concentrations $C_{Ti} > 2$ M, il se forme un produit blanc opaque contenant une phase polymérique transparente et un précipité blanc amorphe, ou un précipité blanc d'anatase pour les concentrations très élevées.

Exemple 3

Les propriétés optiques de divers échantillons ont été mesurées pour divers états d'irradiation. A cet effet, on a préparé quatre échantillons sous air ou sous azote, à partir d'une solution de $TiOCl_2$ identique à celle utilisée dans l'exemple 1 :

N°	C_{Ti} (mol/l)	Vol. " $TiOCl_2$ "	Vol. DMF	O_2	N_2
1	1,6 M	1,3 ml	2,15 ml	X	
2	1,6 M	1,3 ml	2,15 ml		X
3	1,45 M	1,1 ml	2,15 ml	X	
4	1,45 M	1,1 ml	2,15 ml		X

Dans une première série d'essais, on a soumis une fraction de chacune des solutions 1 à 4 à une irradiation UV ($\lambda = 360$ nm) pendant 180 heures.

Dans une seconde série d'essais, on a soumis une fraction de chacune des solutions 1 à 4 à un traitement thermique à $65^\circ C$ pendant 15 heures, et l'on a ensuite soumis chaque fraction à une irradiation UV ($\lambda = 360$ nm) pendant 180 heures.

Les figures 1 à 4 représentent les spectres d'absorption optique des solutions après différents traitements. L'absorption A est indiquée en ordonnée, en unités arbitraires. La longueur d'onde λ , en nanomètres, est donnée en abscisse. Sur chacune des figures, les spectres d'une solution sont représentés par les signes suivants :

Solution 1	Solution 2	Solution 3	Solution 4
●	▲	○	△

La figure 1 représente le spectre d'absorption optique de la fraction non traitée de chacune des solutions 1 à 4. Les quatre spectres sont quasiment identiques et montrent qu'il n'y a pas d'absorption dans le domaine visible et que l'influence de la concentration et de l'atmosphère de conditionnement est négligeable.

La figure 2 représente le spectre d'absorption optique de la fraction de chacune des solutions 1 à 4 soumise à irradiation UV pendant 180 heures. Les spectres indiquent la présence d'une forte absorption qui s'étend sur un large domaine du visible, ainsi qu'un faible déplacement du front d'absorption vers des longueurs d'onde plus courtes.

La figure 3 représente le spectre d'absorption optique de la fraction de chacune des solutions 1 à 4 soumise à un chauffage à 65°C pendant 15 heures. Les spectres indiquent un faible déplacement du front d'absorption vers des longueurs d'onde plus courtes, par rapport aux spectres des solutions initiales non traitées.

La figure 4 représente le spectre d'absorption optique de la fraction de chacune des solutions 1 à 4 soumise à un chauffage à 65°C pendant 15 heures, puis à une irradiation UV pendant 15 heures. Les spectres indiquent une large bande d'absorption dans le domaine visible. L'absorption est plus importante pour le gel et son maximum se déplace vers des longueurs d'ondes plus grandes que dans le cas des solutions initiales correspondantes.

La structure du gel de polymère $\text{TiO}(\text{OH})_2$ a été caractérisée par une analyse EXAFS au seuil K du titane. Les résultats de l'affinement donnent le nombre N d'atomes voisins, la distance R entre un atome absorbant et ses

voisins, le facteur de Debye-Waller σ , le décalage en énergie ΔE_0 et le résidu ρ . Les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous.

TiDMF	N	R(Å)	$\sigma \cdot 10^2(\text{Å})$	$\Delta E_0(\text{eV})$	$\rho(\%)$
Ti-O	3,91	1,89	1,3	0,48	
Ti-O	2,08	1,98	2,8	0,00	2,32
Ti-Ti	2,28	2,92	6,3	2,84	
Ti-Ti	1,71	3,27	1,7	6,85	

La structure idéalisée du ruban de polymère de $\text{TiO}(\text{OH})_2$

5 qui présente un caractère 1D, est représentée sur la figure 5 (B). Elle est comparable à la structure observée pour la Hollandite. Chaque octaèdre TiO_6 partage deux arêtes opposées avec deux octaèdres adjacents (2,92 Å) pour former des chaînes infinies se développant selon l'axe de la fibre. Deux
10 chaînes adjacentes forment des doubles files par mise en commun d'arêtes (2 x 3,27 Å). En raison de l'écart du nombre réel de voisins et la valeur idéale "2", le polymère obtenu peut être réticulé tel que représenté sur la figure 5 (A).

Le composé de l'invention sous forme de gel est
15 particulièrement utile comme matériau semi-conducteur d'une cellule photovoltaïque. C'est pourquoi un autre objet de l'invention est une cellule photovoltaïque qui comprend une photo-anode et une photo-cathode dans un électrolyte. La photo-anode comprend une plaque de verre conducteur revêtu
20 d'une couche de gel de polymère à base de TiO selon l'invention préparé sous atmosphère d'azote, ledit gel de polymère étant photosensible. La photo-cathode est une plaque de verre conducteur revêtue d'une couche de gel de polymère à base de TiO selon l'invention préparé à l'air, ledit gel de
25 polymère étant transparent.

Le composé de l'invention peut en outre être utilisé pour la production de vitrages filtrant le soleil. Une vitre recouverte d'un gel selon l'invention reste translucide lorsqu'elle est à l'abri du soleil. Sous l'effet de
30 l'irradiation par la lumière visible, la vitre prend une coloration bleu nuit. Ce phénomène est réversible.

Revendications

1. Polymère à base d'oxyde de titane, sous forme de gel ou sous forme d'une solution dans le DMF, caractérisé en ce que :
 - 5 - il a une structure à caractère unidimensionnel 1D et il est constitué de fibres enroulées concentriquement, avec une périodicité, déduite de l'espacement entre les fibres, entre 3,5 Å et 4 Å ;
 - chaque fibre est constituée par des octaèdres TiO_6 ,
 - 10 - chaque octaèdre TiO_6 partage deux arêtes opposées avec deux octaèdres adjacents ($2 \times 2,92 \text{ Å}$) pour former des chaînes infinies qui se développent selon l'axe d'une fibre,
 - deux chaînes adjacentes forment des doubles files par mise en commun d'arêtes ($2 \times 3,27 \text{ Å}$).
- 15 2. Procédé d'un composé selon la revendication, caractérisé en ce qu'il consiste à préparer une solution de TiOCl_2 dans du diméthylformamide (DMF) dans laquelle la concentration en atome de Ti (C_{Ti}) est telle que $1 \text{ M} < C_{\text{Ti}} < 2,6 \text{ M}$, à porter la solution à une température entre
20 la température ambiante et 90°C , et à maintenir la solution à cette température.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la solution est maintenue à 65°C pendant 4 heures.
4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce
25 que C_{Ti} est inférieur à 1 M pour l'obtention d'une solution de polymère à base d'oxyde de titane.
5. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que C_{Ti} est supérieur à 1 M pour l'obtention d'un gel.
6. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce
30 qu'on utilise pour TiOCl_2 sous forme d'une solution d'acide chlorhydrique concentrée.
7. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il est mis en œuvre sous atmosphère d'azote.
8. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce
35 qu'il est mis en œuvre sous air.
9. Cellule photovoltaïque comprenant une photo-anode et une photo-cathode dans un électrolyte, caractérisée en ce que la photo-anode comprend une plaque de verre conducteur revêtue d'une couche de gel de polymère à base de TiO selon

Revendications

1. Polymère à base d'oxyde de titane, sous forme de gel ou sous forme d'une solution dans le DMF, caractérisé en ce que :
 - 5 - il a une structure à caractère unidimensionnel 1D et il est constitué de fibres enroulées concentriquement, avec une périodicité, déduite de l'espacement entre les fibres, entre 3,5 Å et 4 Å ;
 - chaque fibre est constituée par des octaèdres TiO_6 ,
 - 10 - chaque octaèdre TiO_6 partage deux arêtes opposées avec deux octaèdres adjacents ($2 \times 2,92 \text{ Å}$) pour former des chaînes infinies qui se développent selon l'axe d'une fibre,
 - deux chaînes adjacentes forment des doubles files par mise en commun d'arêtes ($2 \times 3,27 \text{ Å}$).
- 15 2. Procédé de préparation d'un composé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à préparer une solution de TiOCl_2 dans du diméthylformamide (DMF) dans laquelle la concentration en atome de Ti (C_{Ti}) est telle que $1 \text{ M} < C_{\text{Ti}} < 2 \text{ M}$, à porter la solution à une température entre la
- 20 température ambiante et 90°C , et à maintenir la solution à cette température.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la solution est maintenue à 65°C pendant 24 heures.
4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce
- 25 que C_{Ti} est inférieur à 1 M pour l'obtention d'une solution de polymère à base d'oxyde de titane.
5. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que C_{Ti} est supérieur à 1 M pour l'obtention d'un gel.
6. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce
- 30 qu'on utilise pour TiOCl_2 sous forme d'une solution d'acide chlorhydrique concentrée.
7. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il est mis en œuvre sous atmosphère d'azote.
8. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce
- 35 qu'il est mis en œuvre sous air.
9. Cellule photovoltaïque comprenant une photo-anode et une photo-cathode dans un électrolyte, caractérisée en ce que la photo-anode comprend une plaque de verre conducteur revêtue d'une couche de gel de polymère à base de TiO selon

1er dépôt

8

la revendication 1, préparé sous atmosphère d'azote, ledit gel de polymère étant photosensible, et la photo-cathode est une plaque de verre conducteur revêtue d'une couche de gel de polymère à base de TiO selon la revendication 1 préparé à l'air, ledit gel de polymère étant transparent.

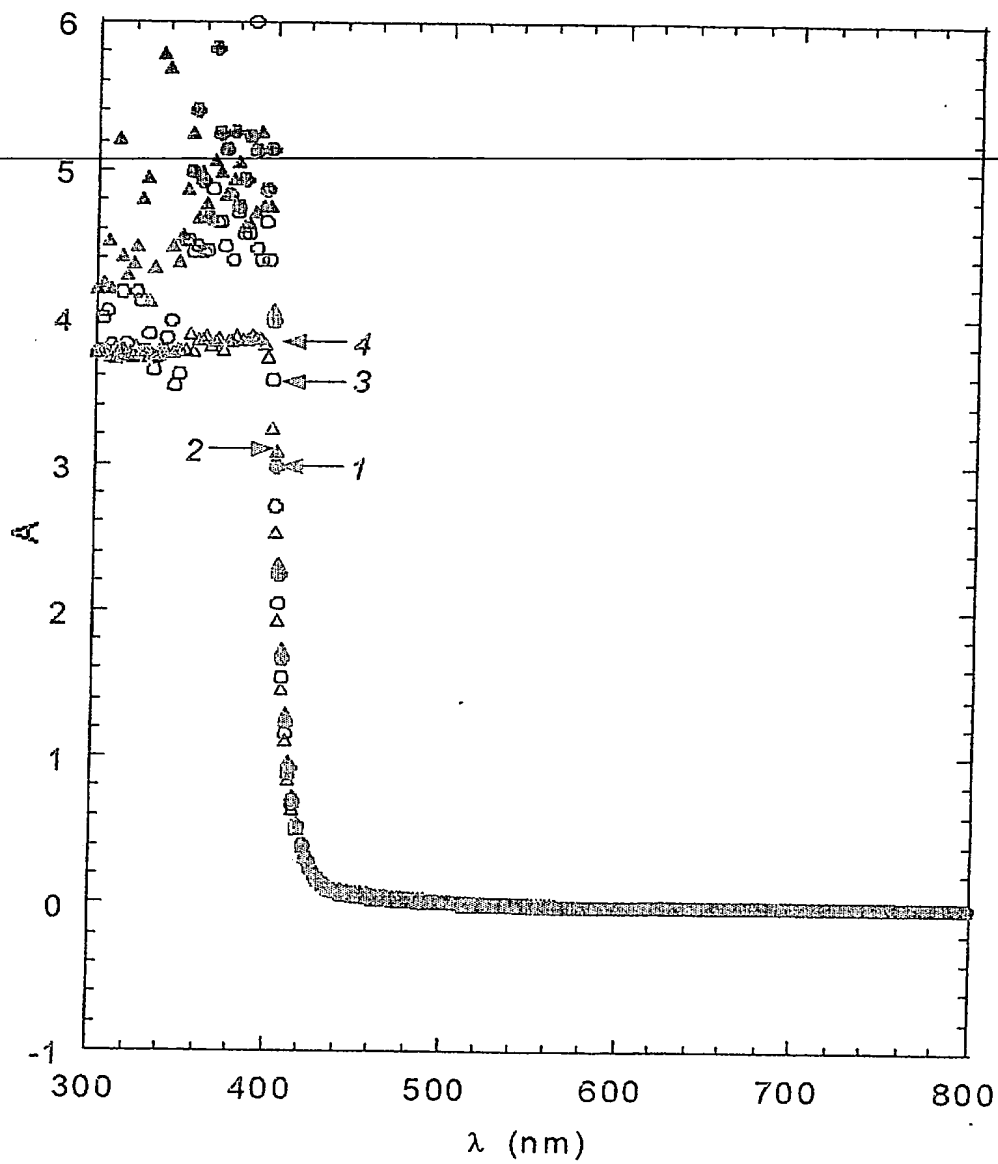


Fig. 1

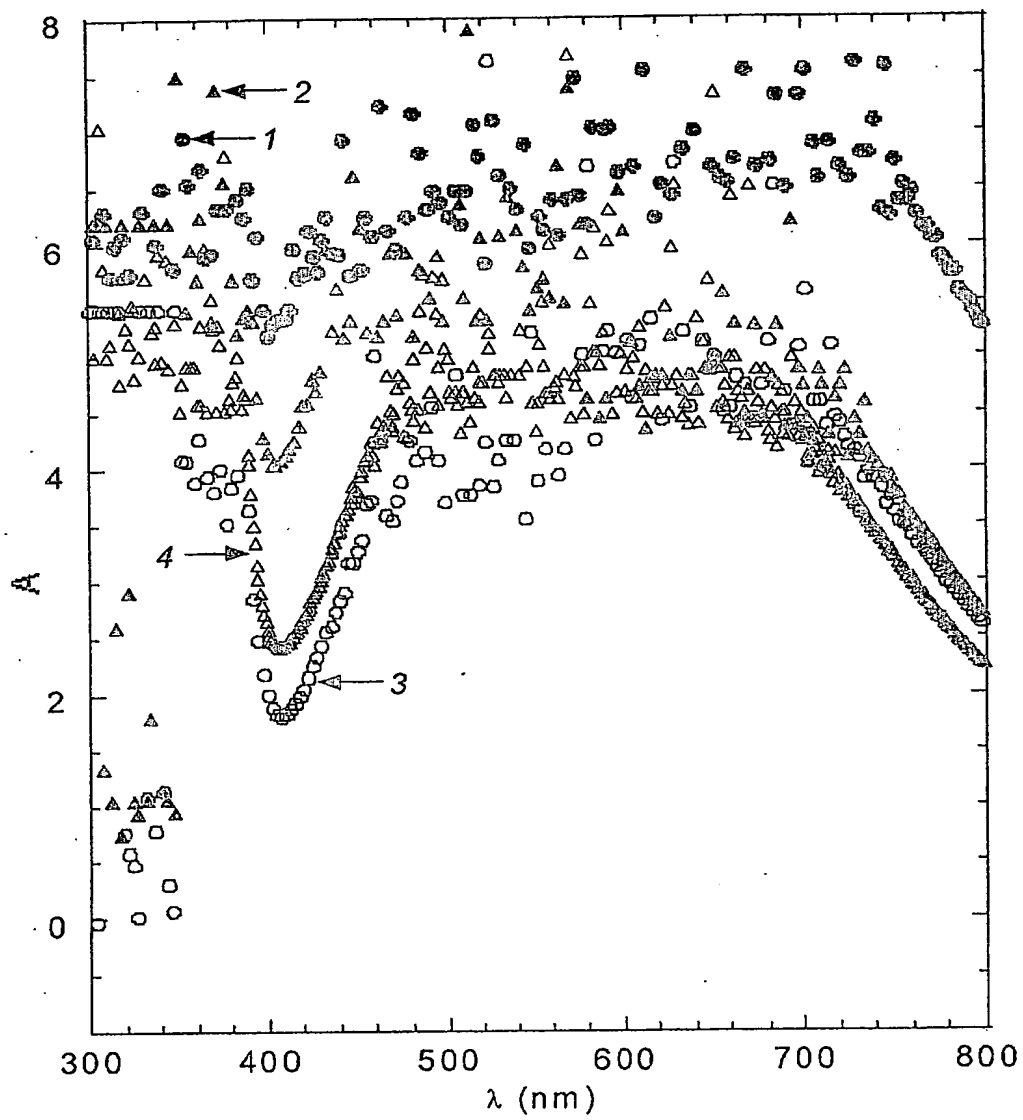


Fig. 2

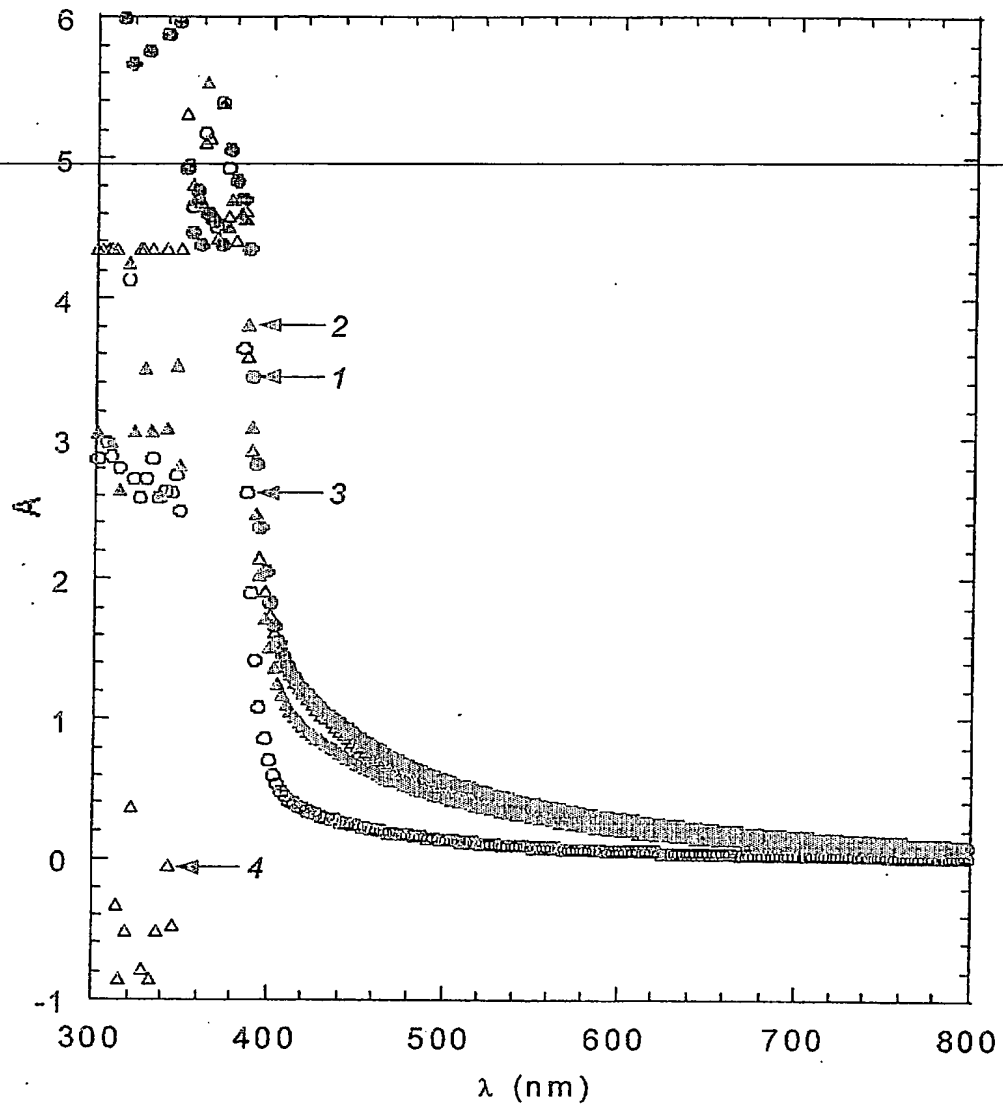


Fig. 3

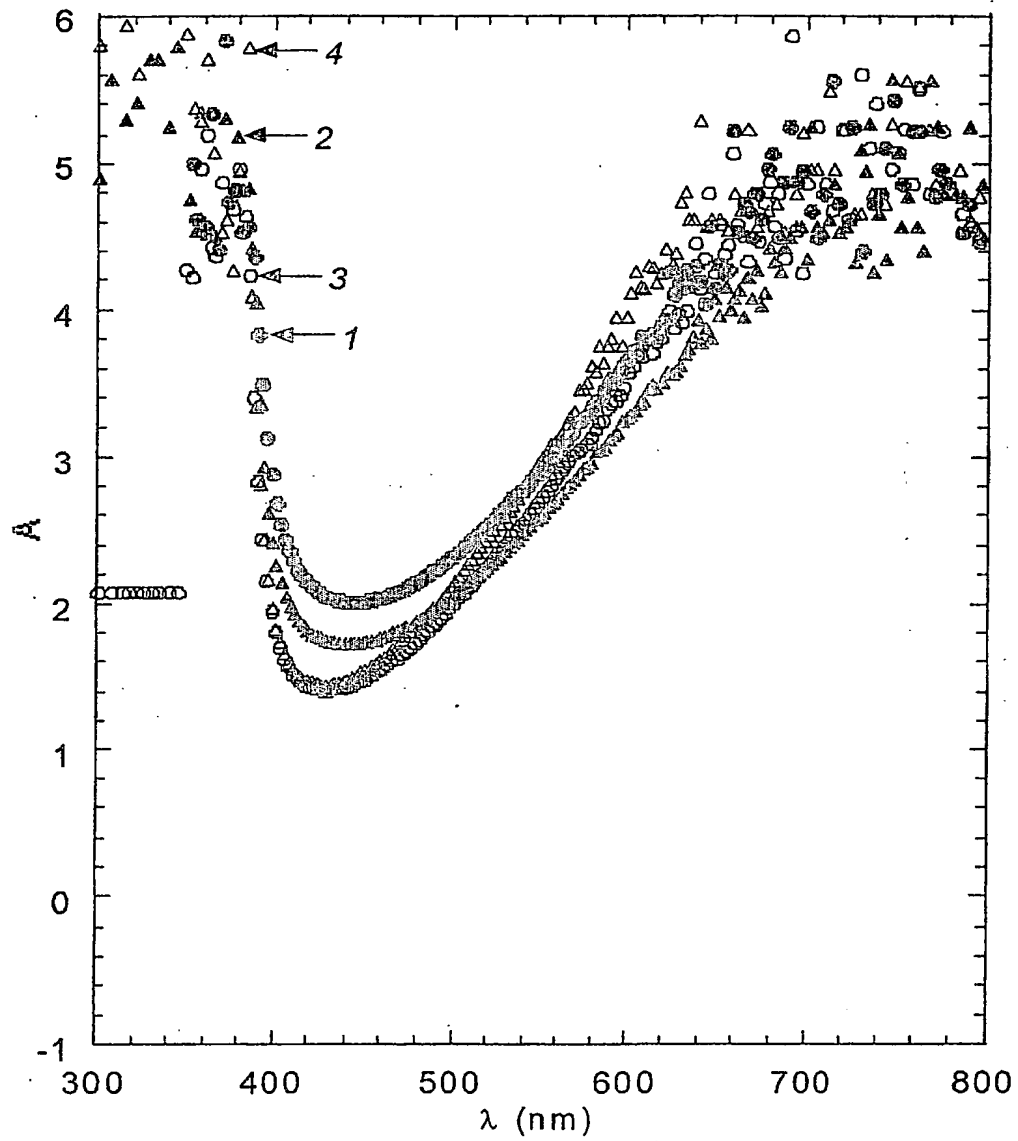


Fig. 4

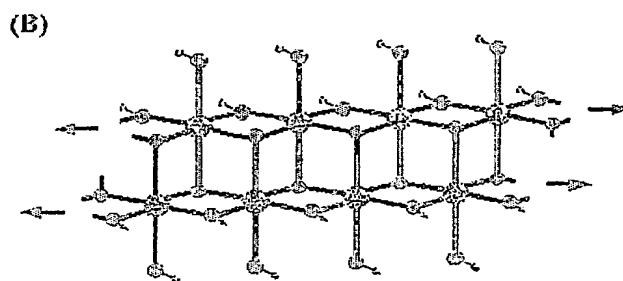
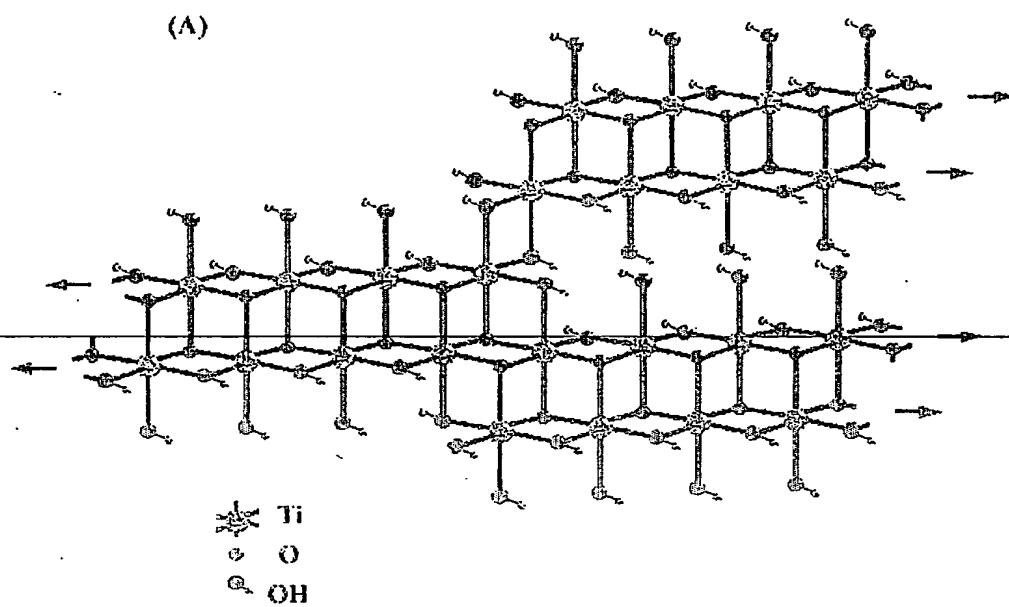


Fig. 5

reçue le 27/03/02



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235*02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 2.

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		B0427FR	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0201055	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) POLYMERE A BASE D'OXYDE DE TITANE.			
LE(S) DEMANDEUR(S) : CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		BROHAN	
Prénoms		Luc	
Adresse	Rue	13, allée des Mûriers Le Petit Portricq	
	Code postal et ville	44240	LA CHAPELLE SUR ERDRE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		SUTRISNO	
Prénoms		Hari	
Adresse	Rue	Jln. LAWU N° 3 BOLOREJO TULUNGAGUNG	
	Code postal et ville		JATIM, INDONESIA
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		PIFFARD	
Prénoms		Yves	
Adresse	Rue	13, rue du Pont de Forge	
	Code postal et ville	44240	LA CHAPELLE SUR ERDRE
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Yvette SUEUR CPI 92-1232 29/01/2002			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

reçue le 27/03/02



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété Intellectuelle - Livre VI



N° 11 235°02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2. / 2. .

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 W / 260829

Vos références pour ce dossier (facultatif)		B0427FR	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0201055	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) POLYMERE A BASE D'OXYDE DE TITANE.			
LE(S) DEMANDEUR(S) : CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE			
DESIGNE(R) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		CALDES-ROUILLON	
Prénoms		Maria Teresa	
Adresse	Rue	52, bd de Longchamp	
	Code postal et ville	44300	NANTES
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		JOUBERT	
Prénoms		Olivier	
Adresse	Rue	14, rue du Marais	
	Code postal et ville	44830	BRAINS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Yvette SUEUR CPI 92-1232 29/01/2002			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.